

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①② **Offenlegungsschrift**  
①① **DE 34 15245 A1**

⑥ Int. Cl. 3:  
**F01 L 1/12**  
F 01 L 1/18

②① Aktenzeichen: P 34 15 245.8  
②② Anmeldetag: 24. 4. 84  
②③ Offenlegungstag: 6. 12. 84

DE 34 15245 A1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
06.06.83 JP P100505-83 13.06.83 JP P105458-83  
13.06.83 JP P105459-83

⑦① Anmelder:  
Honda Giken Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

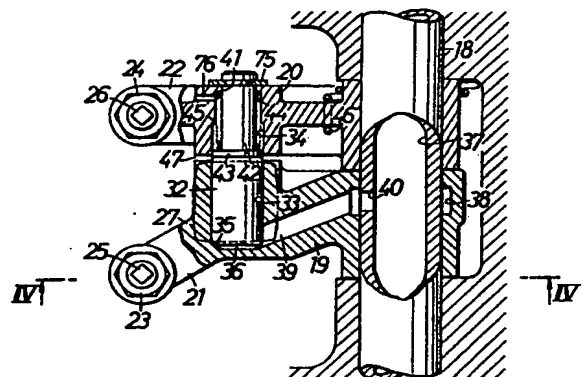
⑦④ Vertreter:  
Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Gunschmann, K.,  
Dipl.-Ing.; Körber, W., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.;  
Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing.; Melzer, W., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:  
Honda, Shoichi, Tokio/Tokyo, JP; Nakano,  
Yoshikatsu, Kawagoe, Saitama, JP; Hirano, Makoto,  
Asaka, Saitama, JP; Matsuura, Masaaki,  
Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Ventilbetätigungsmechanismus für eine Brennkraftmaschine

Ein Ventilbetätigungsmechanismus für eine Brennkraftmaschine weist Kipphebel (18, 19) für zwei Einlaßventile (10a, 10b) und zwei Auslaßventile (11a, 11b) je Zylinder (2) auf. Die jeweiligen beiden Kipphebel sitzen auf einer an dem Maschinenkörper (1) befestigten gemeinsamen Tragwelle (18), die rechtwinklig zu den Betätigungsrichtungen der Ventile verläuft. Der erste Kipphebel (19) weist eine Zylinderbohrung auf, die zu dem zweiten Kipphebel (20) hin offen ist und die einen Stößel (32) aufnimmt; der zweite Kipphebel (20) ist mit einer Führungsbohrung aufgenommen, die zu dem ersten Kipphebel hinzeigt und in der der Stößel (32) befestigt ist. Eine zwischen dem unteren Teil der Zylinderbohrung und dem rückwärtigen Ende des Stößels (32) gebildete hydraulische Betätigungskammer (38) ist mit einer Öldruckquelle über ein hydraulisches Umschaltventil (37) verbunden, um entweder einen oder beide Kipphebel (18, 20) wirksam bzw. unwirksam zu steuern.



DE 34 15245 A1

PATENTANWÄLTE

Dipl.-Ing. H. MITSCHERLICH  
Dipl.-Ing. K. GUNSCHMANN  
Dipl.-Ing. Dr. rer. nat. W. KÖRBER  
Dipl.-Ing. J. SCHMIDT-EVERS  
Dipl.-Ing. W. MELZER  
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

3415245

Telefon (089) 29 66 84-86  
Telex 523 155 mitsh d  
Telegramme Patentpaap  
Telecopier (089) 29 39 63  
Psch-Kto. Mchn. 195 75-803  
EPA-Kto. 28 000 206

Steinsdorfstraße 10  
D-8000 München 22

24.4.1984/Me/ke

HONDA GIKEN KOGYO  
KABUSHIKI KAISHA

8-go 27.ban,  
Jingumai 6-chome,  
Shibuya-ku,  
Tokyo, Japan

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1 Ventilbetätigungsmechanismus für die Verwendung in einer Brennkraftmaschine, bei der zumindest ein Paar von Einlaß- oder Auslaßventilen mit identischer Funktion vorgesehen ist, wobei die Ventile des betreffenden Ventilpaares nebeneinander für einen Zylinder angeordnet sind <sup>und</sup> wobei der betreffende Mechanismus über eine Stoppfunktion verfügt, d a d u r c h g e -
- 10 k e n n z e i c h n e t , daß erste und zweite Kipphebel {19, 20} Arme aufweisen, die an den oberen Enden der beiden Einlaß- oder Auslaßventile anliegen und die auf einer gemeinsamen Tragwelle (18) zur Ausführung von Schwingbewegungen getragen sind,
- 15 daß die betreffende Tragwelle (18) an dem Maschinenkörper (1) so befestigt ist, daß sie mit einer Achse rechtwinklig zu den Betätigungsrichtungen der betreffenden Ventile verläuft,
- 20 daß der erste Kipphebel (20) mit einer Zylinderbohrung (34) versehen ist, die zu dem zweiten Kipphebel

1 (19) hin offen ist und in der ein Stößel (42) gelagert  
ist,  
daß der zweite Kipphebel (19) mit einer Führungsbohrung  
(33) gebildet ist, die zu dem ersten Kipphebel (20) hin  
5 offen ist und in der der Stößel (42) sitzt,  
daß zwischen dem unteren Bereich der betreffenden Zylinderbohrung und dem rückwärtigen Ende des Stößels (42)  
eine hydraulische Betätigungskammer (36) festgelegt ist,  
10 schaltventil derart verbunden ist, daß die Abgabe und  
Stillsetzung eines Öldrucks an die betreffende Betätigungskammer umschaltbar ist,  
und daß der erste Schwingarm oder der zweite Kipphebel  
mit einem Nocken-Gleitteil (27) derart versehen ist, daß  
15 ein Gleitkontakt mit einer Nocke (29) erfolgt, die sich  
in Übereinstimmung mit der Maschinendrehzahl zu drehen  
vermag.

2. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 1, d a -  
20 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das  
Nocken-Gleitteil (27) auf dem ersten Kipphebel (19 bzw.  
20) gebildet ist.

3. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 2, d a -  
25 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das  
Nocken-Gleitteil (27) oberhalb der Zylinderbohrung und  
auf einem oberen Teil des ersten Kipphebels gebildet  
ist.

30 4. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 1, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß in der  
Führungsbohrung ein Führungstift bewegbar eingepaßt ist,  
der derart elastisch vorgespannt ist, daß er an dem be-  
treffenden Stößel (32) anliegt,  
35 und daß die Führungsbohrung sowohl mit einem Anschlagteil  
zur Regulierung der Bewegung des betreffenden Führungs-

1 stiftes in einer Richtung von dem ersten Kipphebel weg  
als auch mit einem Entlüftungsloch (76) versehen ist,  
mit dessen Hilfe der Bereich zwischen dem Führungsstift  
und dem unteren Bereich der Führungsbohrung zur Atmosphä-  
5 re hin entlüftet wird.

5. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 1, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Zylinderbohrung mit einem abgestuften Bereich versehen  
10 ist, der an der rückwärtigen Endseite des Stößels (32)  
derart anzuliegen vermag, daß die betreffende hydraulische  
Betätigungskammer zwischen der rückwärtigen Endsei-  
te des Stößels und dem unteren Bereich der Zylinderboh-  
rung festgelegt ist,  
15 daß in der Führungsbohrung ein Führungsstift bewegbar  
eingepaßt ist, der derart elastisch vorgespannt ist,  
daß er an dem betreffenden Stößel (32) anliegt,  
daß die Führungsbohrung mit einem Stoppbereich zur Re-  
gulierung der Bewegung des Führungsstiftes in einer Rich-  
20 tung von dem ersten Kipphebel weg versehen ist  
und daß zwischen den offenen Enden der Zylinderbohrung  
und der Führungsbohrung ein Spalt (47) gebildet ist,  
in welchem die Anlageflächen des Stößels und der Füh-  
rung in dem Fall positioniert sind, daß der betreffende  
25 Stößel an dem abgestuften Bereich der Zylinderbohrung  
anliegt.

6. Ventilbetätigungsmechanismus für eine Brennkraftma-  
schine, die zumindest ein Paar von Einlaß- oder Auslaß-  
30 ventilen mit identischer Funktion aufweist, bei der die  
beiden Ventile des betreffenden Ventilpaares nebenein-  
ander für einen Zylinder angeordnet sind, wobei der be-  
treffende Mechanismus eine Stoppfunktion aufweist, ins-  
besondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h  
35 g e k e n n z e i c h n e t , daß erste und zweite  
Kipphebel (19, 20) mit Armen an den oberen Enden der

- 1 beiden Einlaß- oder Auslaßventile anliegen und auf einer  
gemeinsamen Tragwelle (18) zur Ausführung von Schwingbe-  
wegungen getragen sind,  
daß die betreffende Tragwelle (18) an dem Maschinenkörper  
5 (1) so befestigt ist, daß sie mit einer Achse rechtwink-  
lig zu den Betätigungsrichtungen der betreffenden Ventile  
verläuft,  
daß der erste Kipphebel mit einer Zylinderbohrung ver-  
sehen ist, die zu dem zweiten Kipphebel hin offen ist  
10 und in der ein Stößel (32) gelagert ist,  
daß der zweite Kipphebel mit einer Führungsbohrung ver-  
sehen ist, die zu dem ersten Kipphebel hin offen ist  
und in der der betreffende Stößel (32) sitzt,  
daß zwischen dem unteren Bereich der Zylinderbohrung  
15 und dem rückwärtigen Ende des Stößels eine hydraulische  
Betätigungskammer festgelegt ist, die mit einem  
hydraulischen Umschaltventil verbunden ist, mit dessen  
Hilfe die Abgabe und Unterbrechung eines Öldrucks von  
einer Öldruckquelle an die betreffende hydraulische Be-  
20 tätigungskammer durch einen Durchgang veränderbar ist,  
der in dem ersten Kipphebel gebildet ist,  
daß konzentrisch in der betreffenden Tragwelle (18) ein  
Ölabgabedurchgang (37) gebildet ist,  
daß ein in der Tragwelle (18) gebildeter Verbindungs-  
25 durchgang eine Verbindung zwischen den erstgenannten  
beiden Durchgängen herstellt  
und daß entweder der erste Kipphebel oder der zweite  
Kipphebel mit einem Nocken-Gleitteil (27) versehen  
ist, mit dessen Hilfe ein Gleitkontakt zu einer Nocke  
30 (29) hergestellt ist, die sich in Übereinstimmung mit  
dem Lauf der Brennkraftmaschine zu drehen vermag.

7. Ventilbetätigungsmechanismus für eine Brennkraftma-  
schine, die zumindest ein Paar von Einlaß- und Auslaß-  
35 ventilen mit identischer Funktion aufweist, wobei die  
Ventile des betreffenden Ventilpaares nebeneinander für

- 1 die Verwendung für den jeweiligen Zylinder angeordnet  
sind und wobei der betreffende Mechanismus eine Stopp-  
funktion aufweist, insbesondere nach einem der Ansprüche  
1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
5 daß erste und zweite Kipphebel ein Kipphebelpaar bil-  
den, dessen Arme an den oberen Enden der beiden Einlaß-  
ventile anliegen und dessen erste und zweite Arme ein  
Armpaar bilden, welches mit entsprechenden Armen an den  
oberen Enden der beiden Auslaßventile anliegt,  
10 daß die betreffenden Kipphebelpaare zur Ausführung  
von Schwingbewegungen auf zwei Tragwellen getragen sind,  
die auf der Einlaßventilseite bzw. auf der Auslaßventil-  
seite des Maschinenkörpers (1) befestigt sind und deren  
Achsen rechtwinklig zu den Betätigungsrichtungen der be-  
15 treffenden Ventile verlaufen,  
daß die ersten Kipphebel mit Zylinderbohrungen verse-  
hen sind, die zu den entsprechenden zweiten Kipphebeln  
derart offen sind, daß darin Stößel gelagert sind,  
daß die zweiten Kipphebel mit Führungsbohrungen ausge-  
20 bildet sind, die zu den entsprechenden ersten Kipphebeln  
derart offen sind, daß die Stößel darin sitzen,  
daß zwischen den unteren Bereichen der Zylinderbohrungen  
und den rückwärtigen Enden der betreffenden Stößel hydrau-  
lische Betätigungskammern festgelegt sind, die mit einem  
25 einzigen hydraulischen Umschaltventil verbunden sind,  
mit dessen Hilfe die Abgabe und die Unterbrechung eines  
Öldrucks von einer einzigen Öldruckquelle her zu den  
betreffenden hydraulischen Betätigungskammern durch  
Durchgänge änderbar ist, die in den entsprechenden er-  
30 sten Kipphebeln gebildet sind,  
daß in den Tragwellen (18) Ölabgabedurchgänge vorgesehen  
sind und konzentrisch in den betreffenden Wellen verlau-  
fen,  
daß in den betreffenden Tragwellen (18) Verbindungsdurch-  
35 gänge gebildet sind, die Verbindungen zwischen den erst-  
genannten beiden Durchgängen herstellen,

24-04-84

3415245

- 6 -

- 1 und daß entweder die ersten Kipphebel oder die zwei-  
ten Kipphebel mit Nocken-Gleitteilen (27) versehen  
sind, durch die ein Gleitkontakt mit Nocken hergestellt  
ist, welche sich in Übereinstimmung mit dem Lauf der  
5 Maschine zu drehen vermögen.

10

15

20

25

30

35

1

B e s c h r e i b u n g

5

Ventilbetätigungsmechanismus für eine Brennkraftmaschine

- 10 Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine  
des Typs, bei dem zumindest ein Paar von Einlaß- oder  
Auslaßventilen vorgesehen ist, die eine identische Funk-  
tion haben und die nebeneinander für die Verwendung in  
Verbindung mit einem Zylinder angeordnet sind. Die Er-  
15 findung betrifft insbesondere einen Ventilbetätigungs-  
mechanismus mit einer Stoppfunktion für die Verwendung  
in Verbindung mit der Brennkraftmaschine des zuvor er-  
wähnten Typs, um einen Teil der Einlaß- oder Auslaßven-  
tile in Übereinstimmung mit der Drehzahl der Brenn-  
20 kraftmaschine selektiv zu betreiben und zu verschließen.

- Es ist bereits eine mit hoher Drehzahl arbeitende Brenn-  
kraftmaschine bekannt, die für einen Zylinder mit einer  
Vielzahl von Einlaß- und Auslaßventilen ausgestattet  
25 ist. Wenn die betreffende bekannte Brennkraftmaschine  
so läuft, daß ein Teil der Einlaß- und Auslaßventile  
während eines Betriebs bei schwacher oder mittlerer  
Last stillgesetzt ist, während sämtliche Einlaß- und  
Auslaßventile während des Betriebs bei starker Last  
30 in Betrieb sind, dann kann ein hoher Wirkungsgrad über  
den gesamten Betriebsbereich der betreffenden Maschine  
erzielt werden, und der Kraftstoffverbrauch kann ver-  
bessert werden. Es steht jedoch bisher kein zufrieden-  
stellender Mechanismus bzw. keine zufriedenstellende  
35 Einrichtung bereit, um das obige Problem zu lösen.



- 1 Der Erfindung liegt nun angesichts dieses soweit be-  
schriebenen Hintergrunds die Aufgabe zugrunde, einen  
Ventilbetätigungsmechanismus mit einer Stoppfunktion  
für die Verwendung in einer Brennkraftmaschine bereit-  
5 zustellen, wobei dieser Mechanismus Arbeitsvorgänge mit  
hoher Zuverlässigkeit sowie eine ausgezeichnete Arbeits-  
weise durch einen relativ einfachen Aufbau gestatten  
soll.
- 10 Gelöst wird die vorstehend aufgezeigte Aufgabe durch  
die in den Patentansprüchen erfaßte Erfindung.

Gemäß einem ersten Merkmal der vorliegenden Erfindung  
sind erste und zweite Kipphebel vorgesehen, die mit  
15 Armen an den oberen Enden der beiden Einlaß- oder Aus-  
laßventile anliegen und die auf einer gemeinsamen Trag-  
welle zur Ausführung von Hin- und Herbewegungen getragen  
sind. Die betreffende Tragwelle ist an dem Maschinen-  
körper befestigt und weist eine Achse auf, die recht-  
20 winklig zu den Betätigungsrichtungen der Ventile verläuft.  
Der erste Kipphebel weist eine Zylinderbohrung auf, die  
zu dem zweiten Kipphebel hin offen ist, um darin einen  
Stößel zu lagern, während der zweite Kipphebel mit  
einer Führungsbohrung ausgestattet ist, die zu dem er-  
25 sten Kipphebel offen ist, um darin den Stößel aufzu-  
nehmen. Eine zwischen dem unteren Teil der Zylinderboh-  
rung und dem rückwärtigen Ende des Stößels festgelegte  
hydraulische Betätigungskammer ist mit einer Öldruck-  
quelle über ein hydraulisches Umschaltventil verbunden,  
30 um die Zufuhr und Unterbrechung von Drucköl bzw. des  
Öldrucks an die Betätigungskammer zu ändern. Der erste  
Kipphebel oder der zweite Kipphebel ist mit einem  
Nocken-Gleitteil für eine Gleitberührung mit einer Nocke  
versehen, die sich in Übereinstimmung mit dem Lauf der  
35 betreffenden Maschine zu drehen vermag. Es sei angemerkt,  
daß anstatt von Kipphebeln im folgenden auch von Schwing-  
armen gesprochen wird.

- 1 Ein zuverlässiger Änderungsbetrieb kann durch den oben  
beschriebenen relativ einfachen Aufbau durchgeführt  
werden, wobei der erste und der zweite Schwingarm zum  
Öffnen und Schließen der beiden Einlaß- oder Auslaßven-  
5 tile dadurch miteinander verbunden werden, daß der in  
der Zylinderbohrung des ersten Schwingarmes gelagerte  
Stößel in die Führungsbohrung des zweiten Schwingarmes  
hydraulisch eingeführt wird, während eine Freigabe aus  
dem betreffenden verbundenen Zustand dadurch erfolgt,  
10 daß der Stößel in die Zylinderbohrung zurückgezogen  
wird, so daß entweder der erste oder der zweite Schwing-  
arm durch eine Nocke zur Ausführung einer Hin- und Her-  
bewegung gesteuert werden kann. Da der Stößel als Ver-  
bindungsglied der beiden Schwingarme wirkt, kann über-  
15 dies die Anzahl der Komponenten herabgesetzt werden,  
wodurch der Aufbau kompakt wird und wodurch die Emp-  
findlichkeit verbessert wird. Da die beiden Schwing-  
arme eingebaute Mechanismen für die Verbindung und Frei-  
gabe aufweisen, kann überdies ein Vorratsraum für die  
20 Unterbringung jener Mechanismen vermieden werden, wo-  
durch die betreffende Maschine kompakt wird. Alternat-  
iv dazu kann der Mechanismus gemäß der vorliegenden  
Erfindung der vorhandenen Brennkraftmaschine ohne ir-  
gendeine große Änderung im Aufbau hinzugefügt werden.  
25  
Es sei hier darauf hingewiesen, daß bezüglich des die  
Stoppfunktion aufweisenden Ventilbetätigungsmechanis-  
mus der Wunsch besteht, daß dieser eine ausgezeichnete  
Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit besitzt.  
30  
Mit Rücksicht darauf ist gemäß der vorliegenden Erfin-  
dung ein solcher, über eine Stoppfunktion verfügender  
Ventilbetätigungsmechanismus für die Verwendung in  
einer Brennkraftmaschine zu schaffen, daß die Zuver-  
35 lässigkeit und Haltbarkeit eines Antriebs-Hydraulik-  
systems in Bezug auf die der Erfindung zugrundeliegende

1 Aufgabe noch weiter gesteigert sind.

Gemäß einem zweiten Merkmal der vorliegenden Erfindung sind erste und zweite Schwingarme vorgesehen, deren Ar-  
5 me an den oberen Enden zweier Einlaß- oder Auslaßventile anliegen und auf einer gemeinsamen Tragwelle zur Ausführung einer hin- und hergehenden Bewegung getragen sind, wobei diese Welle an dem Maschinenkörper befestigt ist und eine Achse aufweist, die rechtwinklig zu den Betä-  
10 tigungsrichtungen der betreffenden Ventile verläuft. Der erste Schwingarm ist mit einer Zylinderbohrung ausgebildet, die zu dem zweiten Schwingarm hin offen ist, um darin einen Stößel zu lagern. Der zweite Schwingarm ist mit einer Führungsbohrung versehen, die zu dem er-  
15 sten Schwingarm hin offen ist, um darin den Stößel aufzunehmen. Zwischen dem unteren Teil der Zylinderbohrung und dem rückwärtigen Ende des Stößels ist eine hydraulische Betätigungskammer festgelegt, die mit einem hydraulischen Umschaltventil verbunden ist, um die Zufuhr  
20 und Unterbrechung des Öldrucks von einer Öldruckquelle her zu der betreffenden hydraulischen Betätigungskammer durch einen in dem ersten Schwingarm gebildeten Durchgang, durch einen konzentrisch in der Tragwelle gebildeten Ölabgabedurchgang und durch einen Verbindungs-  
25 durchgang zu ändern, der in der Tragwelle gebildet ist und der eine Verbindung zwischen den erstgenannten beiden Durchgängen herstellt. Dabei ist entweder der erste Schwingarm oder der zweite Schwingarm mit einem Nocken-Gleitteil versehen, welches für einen Gleitkontakt mit  
30 einer Nocke bzw. einem Nockenteil dient, welches sich in Übereinstimmung mit dem Lauf der betreffenden Maschine zu drehen vermag.

Gemäß der oben beschriebenen Konstruktion kann der fol-  
35 gende Effekt zusätzlich zu dem ersten Merkmal der vorliegenden Erfindung erzielt werden. Da der sich hin- und

- 1 herbewegende erste Schwingarm selbst mit dem Durchgang  
für das Drucköl versehen ist und da dieser Durchgang  
eine Verbindung mit dem Ölabgabedurchgang in der fest-  
stehenden Tragwelle aufweist, braucht keinerlei flexi-  
5 bler Durchgang, der durch die Hin- und Herbewegungen  
des ersten Schwingarmes ausgelenkt bzw. ausgebogen wird,  
vorgesehen zu sein, wodurch die Zuverlässigkeit und Halt-  
barkeit gesteigert sind.
- 10 Wenn die Änderungen der Betätigungen und Stillsetzungen  
der Einlaßventile und der Auslaßventile durch die Betä-  
tigung eines einzigen Umschaltventils gleichzeitig durch-  
geführt werden könnten, dann könnte hier der Aufbau ver-  
einfacht werden, wodurch die Herstellkosten vermindert  
15 wären.

- Demgemäß soll zusätzlich zur Erreichung der oben aufge-  
zeigten Ziele ein derartiger, über eine Stoppfunktion  
verfügender Ventilbetätigungsmechanismus für die Ver-  
20 wendung in einer Brennkraftmaschine bereitgestellt wer-  
den, daß die Änderungen zwischen den Betätigungen und  
den Stillsetzungen der Einlaßventile und der Auslaßven-  
tile durch die geänderte Betätigung eines einzigen  
Umschaltventils erzielbar ist, derart, daß der Aufbau  
25 vereinfacht und die Herstellkosten herabgesetzt sind.

- Gemäß einem dritten Merkmal der vorliegenden Erfindung  
bilden dazu die ersten und zweiten Schwingarme ein Paar  
von Schwingarmen, von denen Arme an den oberen Enden  
30 der beiden Einlaßventile anliegen und von denen erste  
und zweite Arme ein Paar von Armen bilden, wobei ent-  
sprechende Arme an den oberen Enden der beiden Auslaß-  
ventile anliegen und zur Ausführung von Hin- und Herbe-  
wegungen auf zwei Tragwellen getragen sind, die an der  
35 Einlaßventilseite bzw. an der Auslaßventilseite des  
Maschinenkörpers angebracht sind. Die Achsen der be-

1 treffenden Wellen verlaufen dabei rechtwinklig zu den  
Betätigungsrichtungen der betreffenden Ventile. Die  
ersten Schwingarme weisen dabei Zylinderbohrungen auf,  
die zu den entsprechenden zweiten Schwingarmen hin of-  
5 fen sind, um die Stößel darin zu lagern, während die  
zweiten Schwingarme mit Führungsbohrungen versehen sind,  
die zu den entsprechenden ersten Schwingarmen offen  
sind, um darin die Stößel zu lagern. Die zwischen den  
unteren Teilen der Zylinderbohrungen und den hinteren  
10 Enden der Stößel festgelegten hydraulischen Betätigungs-  
kammern sind mit einem einzigen hydraulischen Umschalt-  
ventil verbunden, mit dessen Hilfe die Abgabe und die  
Unterbrechung des Öldrucks von einer einzigen Öldruck-  
quelle her an die betreffenden hydraulischen Betätigungs-  
15 kammern verändert wird, und zwar durch in den ersten  
Schwingarmen gebildete Durchgänge, durch in den Trag-  
wellen gebildete und konzentrisch dazu verlaufende Öl-  
abgabedurchgänge und durch Verbindungsdurchgänge, die  
in den Tragwellen gebildet sind und die zur Herstellung  
20 von Verbindungen zwischen den erstgenannten beiden  
Durchgängen dienen. Dabei sind entweder die ersten  
Schwingarme oder die zweiten Schwingarme mit Nocken-  
Gleitteilen für die Herstellung eines Gleitkontakts  
mit den betreffenden Nocken versehen, die in Überein-  
25 stimmung mit dem Lauf der betreffenden Maschine sich  
zu drehen imstande sind.

Gemäß diesem dritten Merkmal der vorliegenden Erfindung  
ist die Konstruktion entsprechend dem zweiten Merkmal  
30 sowohl auf die Einlaßventile als auch auf die Auslaß-  
ventile angewandt, und die Abgabe sowie die Unterbre-  
chung des Öldrucks werden durch ein einziges hydraulisches  
Umschaltventil verändert. Zusätzlich zu den Aus-  
wirkungen, die durch die ersten und zweiten Merkmale  
35 der vorliegenden Erfindung erzielt werden, kann die  
Gesamtkonstruktion vereinfacht werden, und die Her-

- 1 stellkosten können entsprechend herabgesetzt werden.

Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung an einem bevorzugten Ausführungsbeispiel nachstehend näher  
5 erläutert.

Fig. 1 zeigt in einer Längs-Teilschnittansicht den Gesamtaufbau einer Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung.

10

Fig. 2 zeigt in einer teilweise geschnittenen Draufsicht die Anordnung gemäß Fig. 1.

- Fig. 3 zeigt in einer vergrößerten Querschnittsansicht  
15 die wesentlichen Teile von ersten und zweiten Schwingarmen bzw. Kipphebeln.

Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht längs der in Fig. 3 eingetragenen Schnittlinie IV-IV.

20

Fig. 5 zeigt in einer ähnlichen Ansicht wie Fig. 4 die Arbeitsweise des ersten Schwingarmes bzw. Kipphebeln.

- Fig. 6 veranschaulicht in einer ähnlichen Ansicht wie  
25 Fig. 2 den Zustand, in welchem die beiden Schwingarme miteinander verbunden sind.

- Fig. 7 zeigt in einer ähnlichen Ansicht wie Fig. 3 den Zustand, in welchem die beiden in Fig. 6 darge-  
30 stellten Schwingarme verbunden sind.

Fig. 8 zeigt eine Schnittansicht längs der in Fig. 7 eingetragenen Schnittlinie VIII-VIII.

- 35 Fig. 9A und 9B veranschaulichen in Diagrammen relative Belastungen in dem Fall, daß ein Nocken-Gleitteil und eine Zylinderbohrung voneinander versetzt sind.

3415245

3415245

- 14 -

1 Fig. 10A und 10B veranschaulichen in ähnlichen Ansichten wie Fig. 9A und 9B den Fall, daß das Nocken-Gleitteil sich oberhalb der Zylinderbohrung befindet.

5 Nunmehr wird die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

Die vorliegende Erfindung wird im folgenden in Verbindung mit einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf  
10 die Zeichnungen erläutert, wobei zunächst auf Fig. 1 und 2 Bezug genommen wird, gemäß denen Kolben 3 in einer Vielzahl von Zylindern 2 des Körpers 1 einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine zur Ausführung von Hin- und Herbewegungen bewegbar untergebracht sind.  
15 In dem Zylinderkopf 4 des jeweiligen Zylinders 2 sind zwei Einlässe 6 und zwei Auslässe 8 gebildet. Die Einlässe 6 stehen in entsprechenden Verbindungen mit einer Vielzahl, beispielsweise mit zwei Einlaßanschlüssen 5; sie befinden sich nebeneinander. Die  
20 beiden Auslässe 8 stehen mit einer Vielzahl von Auslaßanschlüssen, beispielsweise mit zwei Auslaßanschlüssen 7 in Verbindung und befinden sich nebeneinander, so daß die beiden Einlässe 6 und die beiden Auslässe 8 zu einer Brennkammer 9 hin offen sind.

25 In jedem Einlaß 6 sind Einlaßventile 10a und 10b angeordnet, während in jedem Auslaß 8 Auslaßventile 11a und 11b angeordnet sind. Im Hinblick auf diese Ventile 10a, 10b, 11a und 11b werden unter Bezugnahme auf Fig.  
30 1 ein Einlaßventil 10a und ein Auslaßventil 11a im einzelnen näher beschrieben, wobei diesen Bezugszeichen jeweils ein "a" angefügt ist. Das andere Einlaßventil 10b und das andere Auslaßventil 11b sind in den Zeichnungen lediglich dargestellt und durch Anfügen  
35 von "b" an die entsprechenden Bezugszeichen angegeben.

- 1 Das Einlaßventil 10a und das Auslaßventil 11a sind in Führungsbüchsen 11a bzw. 13a bewegbar untergebracht, die so ausgebildet bzw. vorgesehen sind, daß sie sich vertikal durch den Zylinderkopf 4 erstrecken. Die bei-
- 5 den Ventile sind so vorgespannt, daß sie ihren Einlaß 6 bzw. ihren Auslaß 8 verschließen, und zwar durch die Wirkungen von Festhaltegliedern 14a bzw. 15a, die an den oberen Enden der betreffenden Ventile angebracht sind, und durch die Wirkung von Ventilfeuern 16a bzw.
- 10 17a, die zwischen dem Zylinderkopf 4 und den Führungsbüchsen 12a bzw. 13a angeordnet sind.

- Die entsprechenden Einlaßventile 10a, 10b und die entsprechenden Auslaßventile 11a, 11b werden in Überein-
- 15 stimmung mit der Drehzahl der Brennkraftmaschine zwischen einem Zustand, in welchem die beiden Ventile 10a und 10b sowie 11a und 11b arbeiten, und einem Zustand, in welchem lediglich die Ventile 10a und 11a arbeiten, durch den weiter unten näher beschriebenen Mechanismus
- 20 selektiv umgesteuert. Die Konstruktionen derartiger Mechanismen sind absolut identisch bezüglich der Einlaßventile 10a und 10b und bezüglich der Auslaßventile 11a und 11b. Demgemäß werden nachstehend zunächst diejenigen Teile beschrieben werden, die sich auf die Ein-
- 25 laßventile 10a und 10b beziehen.

- Nunmehr sei auf Fig. 3 und 4 gemeinsam Bezug genommen. Gemäß diesen Figuren ist in einem oberen Bereich des Zylinderkopfes 4 eine Tragwelle 18 fest untergebracht,
- 30 die im wesentlichen horizontal unter rechtem Winkel in Bezug auf die Arbeits- bzw. Betätigungsrichtungen der Einlaßventile 10a und 10b verläuft. Auf der betreffenden Tragwelle 18 sind ein erster Kipphebel bzw. Schwingarm 19 und ein zweiter Kipphebel bzw. Schwingarm 20 in
- 35 einer schwenkbaren Weise getragen. Die beiden Kipphebel befinden sich dabei nebeneinander. Diese ersten und zweiten Kipphebel bzw. Schwingarme



- 1 19, 20 sind mit Armen 21 bzw. 22 versehen, die sich zu den Einlaßventilen 10a und 10b erstrecken. Diese Arme 21 und 22 sind an ihren vorderen Enden mit Einstellschrauben 25 bzw. 26 versehen, welche in Muttern 23
- 5 bzw. 24 befestigt sind. Die vorderen Enden jener Einstellschrauben 25, 26 liegen an den oberen Enden der Einlaßventile 10a bzw. 10b an. Infolge dieser Tatsache werden die betreffenden Einlaßventile 10a und 10b nach unten bewegt, wenn sie axiale Drucke bzw. Schübe von
- 10 den Hin- und Herbewegungen der ersten und zweiten Schwingarme 19 bzw. 20 erfahren, und zwar entgegen den Kräften der Ventillfedern 16a und 16b, wodurch die entsprechenden Einlässe 6 geöffnet werden.
- 15 Der erste Schwingarm 19 ist an seiner Oberseite mit einem Nocken-Gleitteil 27 versehen, und ferner ist oberhalb des ersten Schwingarmes 19 eine Nocke 29 angeordnet, die auf einer Nockenwelle 28 befestigt ist, welche parallel zu der Tragwelle 18 verläuft.
- 20 Die betreffende Nocke befindet sich dabei in Gleitkontakt mit dem Nocken-Gleitteil 27. Die betreffende Nocke 29 ist so konstruiert, daß sie in Synchronismus mit dem Lauf der Brennkraftmaschine sich dreht, und zwar mit der Hälfte der Drehzahl dieser Brennkraft-
- 25 maschine. Darüber hinaus weist die Nocke 29 sowohl einen unteren Nockenteil 30, der durch den Umfang eines Bezugskreises gebildet ist, als auch einen oberen Nockenteil 31 auf, der von dem betreffenden Bezugskreis aus radial nach außen ausläßt. Infolge-
- 30 dessen wird in dem Fall, daß der obere Nockenteil 31 das Nocken-Gleitteil 27 gleitbar berührt, der Arm 21 des ersten Schwingarmes 19 herabgedrückt, so daß das Einlaßventil 10a den Einlaß 6 öffnet. In dem Zustand, in welchem der untere Nockenteil 30 das Nocken-Gleit-
- 35 teil 27 gleitbar berührt, wie dies in Fig. 4 veranschaulicht ist, ist demgegenüber das Einlaßventil 10a

- 1 durch die Wirkung der Ventildfeder 16a angehoben, wo-  
durch der Einlaß 6 verschlossen ist.

Demgegenüber ist der zweite Schwingarm 20 nicht mit  
5 dem Antriebsmechanismus ausgestattet, wie mit dem zu-  
vor erwähnten Nocken-Gleitteil 27 und der Nocke 29.  
Infolgedessen arbeitet der zweite Schwingarm 20 mit  
dem ersten Schwingarm 19 lediglich dann zusammenhän-  
gend, wenn er mit dem ersten Schwingarm 19 verbunden  
10 ist, und er setzt seinen Betrieb in dem Zustand still,  
daß er von dem betreffenden Schwingarm getrennt ist.

Um die beiden Schwingarme 19 und 20 miteinander zu  
verbinden oder voneinander zu trennen, ist der erste  
15 Schwingarm 19 mit einer Zylinderbohrung 33 versehen,  
welche einen Stößel 32 bewegbar lagert und welche zu  
dem zweiten Schwingarm 20 hin offen ist, während der  
zweite Schwingarm 20 in einer solchen Weise ausgebil-  
det ist, daß er der Zylinderbohrung 33 mit einer unte-  
20 ren Führungsbohrung 34 entspricht, die zu dem ersten  
Schwingarm 19 hin offen ist und die den Stößel 32  
darin aufzunehmen bzw. festzuhalten gestattet. Darüber  
hinaus ist die Zylinderbohrung 33 so angeordnet, daß  
ihre Achse unterhalb des Nocken-Gleitteiles 27 posi-  
25 tioniert ist. Mit anderen Worten ausgedrückt heißt dies,  
daß das Nocken-Gleitteil 27 oberhalb der Zylinderbohrung  
33 positioniert ist. Es sei darauf hingewiesen, daß  
das Nocken-Gleitteil 27 und die Zylinderbohrung 33  
so positioniert sind, daß die Mitte der Zylinderboh-  
30 rung 33, d.h. die Mitte des Stößels 32 auf eine gerade  
Linie L fällt, welche die Mitte des Nocken-Gleitteiles  
27 und die Mitte innerhalb des Gleitkontaktbereiches  
mit der Nocke 29 der Nockenwelle 28 verbindet.

- 35 Die Zylinderbohrung 33 ist in der Nähe ihrer Unterseite  
mit einem abgestuften Bereich 35 versehen, der an der

- 1 rückwärtigen Endseite des Stößels 32 anzuliegen vermag.  
Durch die Bereitstellung des betreffenden abgestuften  
Bereiches 35 ist stets eine hydraulische Betätigungs-  
kammer 36 zwischen der rückwärtigen Endseite des Stö-  
5 Bels 32 und dem Bodenteil der Zylinderbohrung 33 fest-  
gelegt. Andererseits ist die Tragwelle 18 mit einem  
konzentrischen Ölabgabedurchgang 37 versehen, und der  
erste Schwingarm 19 ist mit einer ringförmigen Nut 38  
versehen, die um die Tragwelle 18 herum verläuft, so  
10 daß der hydraulischen Betätigungskammer 36 und der  
ringförmigen Nut 38 ermöglicht ist, über einen Durch-  
gang 39 in Verbindung miteinander zu treten. Überdies  
ist die Tragwelle 18 mit einem Verbindungsdurchgang  
40 versehen, der für eine Verbindung zwischen der ring-  
15 förmigen Nut 38 und dem Ölabgabedurchgang 37 dient. In-  
folgedessen ist eine Verbindung zwischen der hydraulischen  
Betätigungskammer 36 der Zylinderbohrung 33 und  
dem Ölabgabedurchgang 37 stets hergestellt.
- 20 Ein Durchgangsloch 41 ist konzentrisch in dem unteren  
Teil der Führungsbohrung 34 des zweiten Schwingarmes 20  
gebildet. In die Führungsbohrung 34 ist durch das  
Durchgangsloch 41 ein Führungsstift 42 eingeführt,  
der an dem vorderen Ende des Stößels 32 anliegt. Der  
25 Führungsstift 42 ist an seinem Endteil auf der Seite  
des ersten Schwingarmes 19 mit einem scheibenförmigen  
Anlageflansch 43 versehen, der an der gesamten Fläche  
des vorderen Endes des Stößels 32 anzuliegen hat. Zwi-  
schen dem unteren Teil der Führungsbohrung 34 und dem  
30 Anlageflansch 43 ist darüber hinaus eine schraubenför-  
mige Rückholfeder 44 eingefügt, die auf den Führungs-  
stift 42 gewickelt ist. Infolgedessen ist der Anlage-  
flansch 43 der Führung 42 elastisch vorgespannt, um  
gegen die vordere Endseite des Stößels 32 stets durch  
35 die Kraft der Rückholfeder 44 anzuliegen. Andererseits  
ist ein Anschlagbund 75 an dem vorstehenden Endteil des

- 1 Führungsstiftes 42 befestigt, und zwar an dem Endteil von dem Durchgangsloch 41 aus.

Die Führungsbohrung 34 ist in ihrer Mitte mit einem  
5 abgestuften Stoppbereich 45 versehen, der zu dem ersten Schwingarm 19 hinzeigt. Die Bewegung des Führungsstiftes 42 in Richtung von dem ersten Schwingarm 19 weg, d.h. die einem Schub ausgesetzte Bewegung des Stößels 32 wird durch die Anlage des Anlageflansches 43 an dem  
10 Stoppteil bzw. Stoppbereich 45 blockiert. Andererseits ist der zweite Schwingarm 20 mit einem Entlüftungsloch 76 versehen, durch welches der Bereich bzw. die Umgebung des unteren Teiles des Führungsloches 34 zu der  
15 Atmosphäre hin entlüftet wird. Die Bewegungen des Führungsstiftes 42, d.h. des Stößels 32 werden durch Abgeben oder Ansaugen der Luft durch das betreffende Entlüftungsloch 76 geglättet.

Um den zweiten Schwingarm 20 ist eine Einstell- bzw.  
20 Druckfeder 46 herumgewickelt, mit deren Hilfe der zweite Schwingarm 20 zu dem Einlaßventil 10b hin vorgespannt wird, und zwar durch eine schwächere Kraft als jene der Ventildfeder 16b. Infolgedessen wird der zweite Schwingarm 20 sogar in dem Fall, daß er sich in  
25 seinem stillgesetzten Zustand befindet, durch die Vibrationen der Brennkraftmaschine usw. nicht hin- und herbewegt, sondern er wird vielmehr stets in der Stellung gehalten, in der die Einstellschraube 26 an dem oberen Ende des Einlaßventils 10b anliegt.

30

An den oberen Endteilen der Zylinderbohrung 33 und der Führungsbohrung 34 ist zwischen den einander gegenüberliegenden Seiten der ersten und zweiten Schwingarme 19, 20 ein Spalt 47 gebildet, der in axialer Richtung der  
35 beiden Bohrungen 33 und 34 verläuft. Im Stoppzustand des zweiten Schwingarmes 20 befinden sich die Anlage-

- 1 positionen zwischen dem Stößel 32 und dem Anlageflansch  
43 des Führungsstiftes 42 in dem Spalt 47.

- Bezugnehmend auf Fig. 2 sei angemerkt, daß die soweit  
5 beschriebenen Konstruktionen der Einlaßventile 10a und  
10b jenen der Auslaßventile 11a und 11b entsprechen  
bzw. ähnlich sind. Insbesondere sind ein erster Schwing-  
arm 48 für die Steuerung des Auslaßventils 11a und ein  
zweiter Schwingarm 49 für die Steuerung des anderen  
10 Auslaßventils 11b gemeinsam und zur Ausführung von  
Hin- und Herbewegungen auf einer Tragwelle 50 getragen.  
Der erste Schwingarm 48 ist mit einem Nocken-Gleitteil  
52 für eine gleitbare Berührung bzw. Anlage an einer  
Nocke 51 versehen. Darüber hinaus ist der Mechanismus  
15 zur Verbindung oder Trennung des ersten Schwingarmes  
48 und des zweiten Schwingarmes 49 weitgehend identisch  
dem Mechanismus für die Einlaßventile 10a, 10b, obwohl  
dies hier nicht näher veranschaulicht ist.
- 20 Der Ölabgabedurchgang 37 der Tragwelle 18 und ein Öl-  
abgabedurchgang 53 der Tragwelle 50 sind gemeinsam  
mit einer Öldurchlaßleitung 54 verbunden, die so an-  
geordnet ist, daß sie sich zwischen den beiden Trag-  
wellen 18 und 50 erstreckt. Diese Öldurchlaßleitung  
25 54 ist ferner mit einem hydraulischen Umschaltventil  
55 verbunden, welches in der Nähe des Brennkraftma-  
schinenkörpers 1 angeordnet ist.

- Das hydraulische Umschaltventil 55 ist ein drei An-  
30 schlüsse aufweisendes und in zwei Stellungen einstell-  
bares Umschaltventil, bei dem die Verbindungszustände  
zwischen einem mit der Öldurchlaßleitung 54 verbunde-  
nen Drucköl-Verteilungsdurchgang 56, einem Drucköl-  
Einlaßdurchgang 57 und einem Drucköl-Auslaßdurchgang  
35 58 durch die axialen Bewegungen eines Ventilschaftes  
61 geändert werden, der mit zwei Spulen-Ventilteilen

- 1 59, 60 ausgestattet ist. Darüber hinaus ist der Ventilschaft 61 in einer Ventilbohrung 63 bewegbar untergebracht, die in einem Ventilkörper 62 gebildet ist. Die betreffende Ventilbohrung 63 ist mit einer Ventilkammer 5  
5 mer 66 versehen, welche einen größeren Durchmesser aufweist als die linken und rechten Ventilbohrungsbereiche 64 bzw. 65 und welche stets in Verbindung mit dem Drucköl-Verteilungsdurchgang 56 steht. Die Spulen-Ventilteile 59 und 60 sind an dem Ventilschaft 61 befestigt,  
10 und zwar über einen Spalt, der kürzer ist als die axiale Länge der Ventilkammer 66. Infolgedessen ist in dem Fall, daß das eine Spulen-Ventilteil 59 das offene Ende des linken Ventilbohrungsbereiches 64 zu der Ventilkammer 66 hin absperrt, das andere Spulen-Ventilteil 60 in der  
15 Ventilkammer 66 positioniert, wodurch eine Verbindung zwischen der Ventilkammer 66 und dem rechten Ventilbohrungsbereich 65 hergestellt ist. Wenn das andere Spulen-Ventilteil 60 das offene Ende des rechten Ventilbohrungsbereiches 65 zu der Ventilkammer 66 hin absperrt,  
20 dann ist andererseits das eine Spulen-Ventilteil 59 in der Ventilkammer 66 so positioniert, daß eine Verbindung zwischen der Ventilkammer 66 und dem linken Ventilbohrungsbereich 64 hergestellt ist.
- 25 Der Endteil des rechten Ventilbohrungsbereiches 65 auf der der Ventilkammer 66 gegenüberliegenden Seite ist mittels einer Kappe 67 verschlossen. Zwischen dieser Kappe 67 und dem rechten Endteil des Ventilschaftes 61 ist eine Feder 68 eingefügt, welche den Ventilschaft  
30 61 nach links, d.h. in eine solche Richtung vorspannt, daß der linke Ventilbohrungsteil 64 mit dem Spulen-Ventilteil 59 verschlossen ist. Demgegenüber ist der linke Endteil des Ventilschaftes 61 mit einem Betätigungsglied 70 verbunden, welches seinerseits mit dem Ventilkörper 62 über ein Absperrglied 69 verbunden ist. Das Be-  
35 tätigungsglied 70 arbeitet in dem Fall, daß der ermit-

1 telte Wert eines die Drehzahl der Brennkraftmaschine  
ermittelnden Sensors (nicht dargestellt) eine bestimm-  
ten Wert erreicht, so, daß der Ventilschaft 61 entgegen  
der Kraft der Feder 68 bewegt wird, wodurch eine  
5 Verbindung des linken Ventilbohrungsbereiches 64 mit  
der Ventilkammer 66 hergestellt wird bzw. ist.

Der linke Ventilbohrungsbereich 64 ist so ausgebildet,  
daß er mit dem Drucköl-Einlaßdurchgang 57 in Verbin-  
10 dung steht, dessen Mitte eine Verbindung zu einer Ak-  
kumulatorkammer 71 aufweist. In dieser Akkumulator-  
bzw. Sammelkammer 71 ist ein Kolben 72 untergebracht,  
der durch die Wirkung einer Feder 73 in einer solchen  
Richtung vorgespannt ist, daß die betreffende Akkumu-  
15 latorkammer 71 zusammengezogen ist, so daß die Abgabe  
des Drucköls in dem Fall, daß der linke Ventilbohrungs-  
bereich 64 mit der Ventilkammer 66 in Verbindung steht,  
unverzüglich vorgenommen wird. In der Mitte des Druck-  
öl-Einlaßdurchgangs 57 ist überdies ein Temperatursen-  
20 sor 74 angeordnet. Wenn die durch diesen Temperatursen-  
sor 74 ermittelte Temperatur unterhalb eines bestimmten  
Wertes liegt, wird das Betätigungsglied 70 unwirksam  
gelassen, und zwar unabhängig von dem Signal des die  
Drehzahl der Brennkraftmaschine ermittelnden Sensors.  
25 Infolgedessen ist es möglich, den Stößel 32 daran zu  
hindern, von der offenen Endkante der Führungsbohrung  
34 des zweiten Schwingarmes 20 aufgenommen zu werden,  
um unnötige Bewegungen des zweiten Schwingarmes 20  
aufgrund der unzureichenden Bewegungsgeschwindigkeit  
30 des Stößels 32 auszuführen. Diese unzureichende Bewe-  
gungsgeschwindigkeit des Stößels 32 kann durch die Un-  
gleichmäßigkeit der Bewegung des Stößels 32 hervorgeru-  
fen werden, wenn das Drucköl bei hoher Viskosität  
kalt ist.

35

Der Drucköl-Einlaßdurchgang 57 ist mit einer (nicht

- 1 dargestellten) Ölpumpe verbunden, die ein Schmiermit-  
tel für die Brennkraftmaschine fördert; der Drucköl-  
Auslaßdurchgang 58 ist mit einem (nicht dargestellten)  
Ölbehälter verbunden. Durch Ausnutzen des Schmieröl-  
5 drucks, wie dies oben beschrieben worden ist, kann die  
zusätzliche Konstruktion noch weiter vereinfacht wer-  
den, und zwar mehr als der Mechanismus, in welchem eine  
Spezialölpumpe angeordnet ist, um ein Hydrauliksystem  
anzuwenden, welches verschieden ist von dem Schmiermit-  
10 tel-Hydrauliksystem.

- Im folgenden werden die Arbeitsvorgänge der soweit be-  
schriebenen Ausführungsform näher erläutert. Da die  
beiden Einlaßventile 10a und 10b sowie die beiden Aus-  
15 laßventile 11a und 11b entsprechende Arbeitsvorgänge  
ausführen, werden im folgenden lediglich die Arbeits-  
vorgänge der Einlaßventile 10a und 10b erläutert werden.  
Zunächst ist das Betätigungsglied 70 nicht wirksam,  
wenn die Drehzahl der Brennkraftmaschine noch nicht  
20 einen bestimmten Wert erreicht. Infolgedessen hat der  
Ölabgabedurchgang 37 eine Verbindung mit dem Drucköl-  
Auslaßdurchgang 58, und zwar durch die Öldurchlaßlei-  
tung 54, den Drucköl-Verteilungsdurchgang 56, die Ven-  
tilkammer 66 und den rechten Ventilbohrungsbereich 65  
25 bei Betrachtung der Anordnung gemäß Fig. 2, so daß auf  
die hydraulische Betätigungskammer 36 der Zylinderboh-  
rung 33 kein Öldruck ausgeübt wird. Infolgedessen wird  
der Stößel 32 in der Zylinderbohrung 33 durch die Kraft  
der Rückholfeder 44 gehalten, wodurch der Verbindungs-  
30 zustand des ersten Schwingarmes 19 und des zweiten  
Schwingarmes 20 aufgegeben ist. Demgemäß ermöglicht  
der erste Schwingarm 19 dem Einlaßventil 10a, sich  
anzuheben, wodurch der Einlaß 6 geschlossen wird, wenn  
der untere Nockenteil 30 der Nocke 29 sich in Gleit-  
35 kontakt an dem Nocken-Gleitteil 27 befindet, wie dies  
in Fig. 4 veranschaulicht ist. Der betreffende Schwing-



3415245

- 24 -

1 arm drückt jedoch das Einlaßventil 10a herab, um den  
 Linlaß 6 zu öffnen, wenn der höhere Nockenteil 31 der  
 Nocke 29 in Gleitkontakt an dem Nocken-Gleitteil 27  
 gelangt, wie dies in Fig. 5 veranschaulicht ist. Auf  
 5 diese Art und Weise führt der erste Schwingarm 19 Hin-  
 und Herbewegungen in Übereinstimmung mit den Drehungen  
 der Nocke 29 aus, so daß lediglich ein Einlaßventil 10a  
 geöffnet und geschlossen wird. Unterdessen bleibt das  
 andere Einlaßventil 10b stillgesetzt, und der Anlage-  
 10 flansch 43 des in der Führungsbohrung 34 des zweiten  
 Schwingarmes 20 befestigten bzw. untergebrachten Füh-  
 rungsstiftes 42 befindet sich in Gleitkontakt an der  
 vorderen Endfläche des Stößels 32 innerhalb des Spaltes  
 47. Infolgedessen werden sogar dann, wenn lediglich  
 15 der erste Schwingarm 19 eine Hin- und Her-Schwenkbewe-  
 gung ausführt, die vorderen Enden des Stößels 32 und  
 des Führungsstiftes 42 nicht durch die offenen Endkan-  
 ten der Führungsbohrung 34 und der Zylinderbohrung 33  
 erfaßt, so daß jene geöffneten Endkanten, der Stößel  
 20 32 und der Führungsstift 42 ohne Ausfall an einer Un-  
 terbrechung gehindert werden können.

Bezugnehmend auf Fig. 6, 7 und 8 sei angenommen, daß  
 die Drehzahl der Brennkraftmaschine einen bestimmten  
 25 Wert überschreitet und daß die Temperatur des Druck-  
 öls einen bestimmten Wert übersteigt. In diesem Falle  
 arbeitet die Betätigungseinrichtung 70 so, daß der Ven-  
 tilschaft 61 sich bewegt, um eine Verbindung der Ventil-  
 kammer 66 mit dem linken Ventilbohrungsbereich 64 her-  
 30 zustellen. Infolgedessen wird das Drucköl an die hydrau-  
 lische Betätigungskammer 36 der Zylinderbohrung 33 des  
 ersten Schwingarmes 19 abgegeben. Demgemäß wird der  
 Stößel 32 entgegen der Kraft der Rückholfeder 44 nach  
 außen gedrückt. Da zu diesem Zeitpunkt der zweite  
 35 Schwingarm 20 stets auf der Seite des Einlaßventils 10b  
 positioniert ist, und zwar durch die Wirkung der Ein-

1 stell- bzw. Druckfeder 46, bewegt sich der Stößel 42  
in die Führungsbohrung 34 hinein, während der Führungs-  
stift 42 einem Druck bzw. Schub ausgesetzt wird, und  
2 zwar während einer kurzen Zeitspanne, während der der  
5 untere Nockenteil 30 der Nocke 29 und das Nocken-Gleit-  
teil 27 in Gleitkontakt aneinander sind, bis der Anla-  
geflansch 43 in Anlage an den Stoppteil 45 gelangt, wo-  
mit die ersten und zweiten Schwingarme 19 und 20 zusam-  
mengefaßt sind. Infolgedessen beginnen der erste Schwing-  
10 arm 19 und der zweite Schwingarm 20 ihre Schwingbewe-  
gungen gemeinsam, so daß beide Einlaßventile 10a und 10b  
in Synchronismus miteinander geöffnet und geschlossen  
werden. Tatsächlich beginnen, nebenbei bemerkt, in dem  
Augenblick, in dem der Stößel 32 leicht in die Führungs-  
15 bohrung 34 gedrückt ist, die beiden Schwingarme 19 und  
20 ihre gemeinsamen bzw. zusammenhängenden Schwingbewe-  
gungen.

Wenn die Drehzahl der Brennkraftmaschine absinkt und  
20 niedriger wird als der betreffende bestimmte Wert,  
dann wird die Arbeitsweise des Betätigungsgliedes bzw.  
der Betätigungseinrichtung 70 stillgesetzt. Daraufhin  
wird der Ventilschaft 61 durch die Kraft der Feder 68  
so bewegt, daß der linke Ventilbohrungsbereich 64 durch  
25 das Spulen-Ventilteil 59 verschlossen wird, während  
der rechte Ventilbohrungsteil 65 geöffnet ist. Infol-  
gedessen steht der Ölabgabedurchgang 37 mit dem Öldruck-  
Auslaßdurchgang 58 in Verbindung, um den Öldruck der  
hydraulischen Betätigungskammer 36 in der Zylinderboh-  
30 rung 33 abrupt abzusenken, so daß der Stößel 32 mit  
Hilfe der Feder 44 durch den Führungsstift 42 in die  
Zylinderbohrung 33 gedrückt wird. Infolgedessen erfährt  
der Stößel 32 einen Schub durch den Führungsstift 42  
in die Zylinderbohrung 33 hinein, und zwar während einer  
35 kurzen Zeitspanne, während der der untere Nockenteil 30  
der Nocke 29 in Gleitkontakt an das Nocken-Gleitteil 27

1 gelangt, wobei die Zylinderbohrung 33 und die Führungs-  
bohrung 34 zueinander ausgerichtet sind, so daß die Rei-  
bungskraft zwischen dem Stößel 32 und der Innenseite der  
Führungsbohrung 34 etwas schwächer wird als die Kraft  
5 der Rückholfeder 44. Diese Bewegung des Stößels 32 en-  
det zu dem Zeitpunkt, zu dem dessen rückwärtige Endseite  
an dem abgestuften Bereich 35 anliegt, woraufhin die An-  
lageflächen zwischen der vorderen Endseite des Stößels  
32 und dem Anlageflansch 43 des Führungsstifts 42 in  
10 dem Spalt 47 zwischen dem ersten Schwingarm 19 und dem  
zweiten Schwingarm 20 positioniert sind. Demgemäß sind  
der erste Schwingarm 19 und der zweite Schwingarm 20  
aus ihren Verbindungszuständen freigegeben, so daß der  
erste Schwingarm 19 auf die Drehungen der Nocken 29  
15 hin Schwingbewegungen ausführt, während der zweite  
Schwingarm 20 im Stillstands-Zustand gehalten wird.

Ferner sei angemerkt, daß die Rückführbewegung des Stö-  
ßels 32 in die Zylinderbohrung 33 innerhalb der Gleit-  
20 kontaktzeitspanne des unteren Nockenteiles 30 an dem  
Nocken-Gleitteil 27 während einer Umdrehung der Nocke  
29 in Abhängigkeit von der Kraft der Rückholfeder 44  
nicht abgeschlossen werden kann. Sogar dann, wenn  
sich die Nocke 29 mehrere Male dreht, so daß die  
25 Rückführbewegung des Stößels 32 abgeschlossen ist,  
wird während des tatsächlichen Laufbetriebs des Fahr-  
zeugs ein Eindruck der Inkompatibilität nicht empfunden,  
da es bemerkenswert kurz ist, daß sich die Nocke 29  
mehrere Male dreht.

30

Demgemäß werden die Einlaßventile 10a und 10b in Über-  
einstimmung mit der Drehzahl der Brennkraftmaschine im  
Zustand verändert, und zwar zwischen dem Zustand, in  
welchem beide Ventile 10a, 10b arbeiten, und dem Zu-  
35 stand, in welchem lediglich das eine Ventil 10b still-  
gesetzt ist. Wenn jedoch die Position des Stößels 32,

1 d.h. die Position der Zylinderbohrung 33 von der Nocken-  
Hülse 27 versetzt ist, wird die Belastung des ersten  
Schwingarmes 19 auf der sich stets bewegenden Seite je-  
ner des zweiten Schwingarmes 20 auf der stillgesetzten  
5 Seite hinzuaddiert. Infolgedessen sind die Bewegungen  
des Einlaßventils 10b von den theoretischen Bewegungen  
auf der Grundlage des Profils der Nocke 29 versetzt,  
so daß das Einlaßventil 10b bei einer Drehzahl, die  
ziemlich niedriger ist als die theoretische Drehzahl,  
10 springt oder klopft.

Hier wird angenommen, daß die Mitte Cp der Zylinderboh-  
rung 33 zu der Tragwelle 18 von der Mitte Cc des Gleit-  
bereiches des Nocken-Gleitteiles 27 mit der Nocke 29  
15 versetzt ist. In diesem Falle wird eine nach unten ge-  
richtete Belastung auf das Nocken-Gleitteil 27 durch  
die Nocke 29 ausgeübt, so daß die maximale Belastung  
in einer Position ausgeübt wird, die nach rechts oder  
nach links von der Mitte Cc versetzt ist. Infolgedes-  
20 sen wird eine relative Belastung  $\delta 1$  in dem ersten Schwing-  
arm 19 zwischen der Mitte Cc des Nocken-Gleitteiles 27  
und der Mitte Cp der Zylinderbohrung 33 hervorgerufen.  
Diese relative Belastung  $\delta 1$  veranlaßt das Einlaßventil  
10a zu springen oder zu schlagen, und zwar bei einer  
25 Drehzahl, die niedriger ist als der theoretische Wert.  
Andererseits nimmt der auf der Stillstandsseite befind-  
liche zweite Schwingarm 20 die Abwärtsbelastung von dem  
Stößel 32 auf, wie dies in Fig. 9B veranschaulicht ist,  
so daß eine relative Belastung  $\delta 2$  zwischen dem Einlaß-  
30 ventil 10b und dem Stößel 32 hervorgerufen wird. Infol-  
gedessen wird eine relative Belastung von  $(\delta 1 + \delta 2)$  zwi-  
schen dem Nocken-Gleitteil 27 und dem Einlaßventil 10b  
hervorgerufen, so daß die Bewegungen des Einlaßventils  
10b von den theoretischen Bewegungen aus entsteht bzw.  
35 verworfen sind.

- 1 Bei der vorliegenden Ausführungsform fällt demgegenüber,  
wie dies in Fig. 10A veranschaulicht ist, die Mitte Cp  
der Zylinderbohrung 33 auf die gerade Linie, welche die  
Mitte der Nockenwelle 28 und die Mitte Cc des Nocken-  
5 Gleitteiles 27 verbindet. Demgemäß sind der belastete  
Punkt des Nocken-Gleitteiles 27 und die Mitte Cp der  
Zylinderbohrung 33 sehr schwach voneinander versetzt,  
und eine relative Belastung  $\delta_3$  des ersten Schwingarmes  
19 zwischen der Mitte Cc des Nocken-Gleitteils 27 und  
10 der Mitte Cp der Zylinderbohrung 33 ist nahezu 0. Bei  
auf der Stillstands-Seite befindlichem zweiten Schwing-  
arm 20 ist andererseits der Stößel 32 nahe des Einlaß-  
ventiles 10b positioniert, so daß eine relative Bean-  
spruchung bzw. Belastung  $\delta_4$  zwischen dem Einlaßventil  
15 10b und dem Stößel 32 kleiner ist als die Belastung  $\delta_2$   
im Falle der Fig. 9B. Infolgedessen ist die relative  
Belastung ( $\delta_3 + \delta_4$ ) zwischen dem Einlaßventil 10b und  
dem Nocken-Gleitteil 27 weitgehend gleich  $\delta_4$ , so daß  
sie weit geringer ist als jene im Falle der Fig. 9B.  
20 Demgemäß wird ein geringer Einfluß durch die Belastung  
des ersten Schwingarmes 19 auf den zweiten Schwingarm  
20 auf der Stillstandsseite ausgeübt, so daß die Bewe-  
gungen des Einlaßventils 10b den theoretischen Bewe-  
gungen ähnlich sind bzw. diesen gleichen.  
25
- Die Positionsbeziehung zwischen dem Nocken-Gleitteil 27  
und der Zylinderbohrung 33 ist unabhängig davon gleich-  
bleibend, wo das Nocken-Gleitteil 27 in dem ersten  
Schwingarm 19 positioniert sein wird bzw. sein könnte.
- 30 Um die relative Belastung  $\delta_4$  des zweiten Schwingarmes  
20 zu minimieren, ist es jedoch wünschenswert, daß das  
Nocken-Gleitteil 27 nahe der Seite des Einlaßventiles  
10a positioniert ist. Sodann ist der Abstand zwischen  
dem Einlaßventil 10b und dem Stößel 32 derart reduziert,  
35 daß die relative Belastung  $\delta_4$  kleiner und kleiner wird.  
Wenn darüber hinaus die Mitte Cp der Zylinderbohrung 33

- 1 auf der geraden Linie L liegt, welche die Mitte Cc des  
Nocken-Gleitteiles 27 und die Mitte der Nockenwelle 23  
verbindet, dann ist die Verschiebung des Berührungspunktes zwischen der Nocke 29 und dem Nocken-Gleitteil  
5 27 von der Mitte Cc vermindert, und der betreffende Berührungspunkt ist von der Mitte Cc aus nach rechts bzw. links verschoben. Dies wird mit Rücksicht darauf bevorzugt, daß die relative Belastung  $\delta_3$  bei einem Wert gehalten werden kann, der im Mittel weitgehend gleich 0  
10 ist. Die relative Belastung  $\delta_3$  kann jedoch herabgesetzt werden, wenn das Nocken-Gleitteil 27 oberhalb der Zylinderbohrung 33 angeordnet ist.

- Bei der soweit beschriebenen Ausführungsform ist der  
15 erste Schwingarm 19 mit dem Nocken-Gleitteil 27 so ausgebildet, daß er zur Ausführung einer Hin- und Herbewegung unter Ausführung eines Gleitkontakts an der Nocke 29 angetrieben werden kann. Unabhängig von dieser Tatsache kann der zweite Schwingarm 20 mit einem  
20 Nocken-Gleitteil so ausgebildet sein, daß er als eine sich stets bewegende Seite benutzt und zur Ausführung von Schwingbewegungen angetrieben werden kann. In dem Fall, daß der zweite Schwingarm 20 zur Ausführung einer Schwingbewegung angetrieben wird, sind jedoch  
25 der erste Schwingarm 19 und der zweite Schwingarm 20 so ausgebildet, daß sie weitgehend gleiches Gewicht aufweisen. In dem Fall, daß der erste Schwingarm 19 als die stets sich bewegende Seite benutzt wird, wie bei dem zuvor betrachteten Ausführungsbeispiel, kann  
30 demgegenüber der zweite Schwingarm 20 wesentlich leichter ausgebildet sein, so daß das Gesamtgewicht aus erstem Schwingarm 19 und zweitem Schwingarm 20 vermindert sein kann. In dem Fall, daß andererseits der zweite Schwingarm 20 mit dem Gleitstück ausgebildet ist, ist  
35 der erste Schwingarm 19 stets auf der Seite des Einlaßventils 10a in der hydraulisch sich ändernden Arbeits-

- 1 weise positioniert, so daß der Durchgang 39 und der  
Verbindungsdurchgang 40 ohne weiteres miteinander ver-  
bunden werden können, während die ringförmige Nut 38  
unnötig gemacht ist, die dazu ausgenutzt ist, die Ver-  
5 setzung zwischen dem Durchgang 39 und dem Verbindungs-  
durchgang 40 zu ermöglichen.

Durch die Erfindung ist also ein Ventilbetätigungsme-  
chanismus mit einer Stoppfunktion für die Verwendung  
10 in einer Brennkraftmaschine geschaffen worden, die zu-  
mindest ein Paar von Einlaß- und Auslaßventilen auf-  
weist, welche eine identische Funktion haben und wel-  
che nebeneinander für jeweils einen Zylinder angeord-  
net sind. Dabei liegen erste und zweite Schwingarme  
15 mit Armen an den oberen Enden der beiden Einlaß- oder  
Auslaßventile an, um auf einer gemeinsamen Welle zur  
Ausführung einer Schwingbewegung getragen zu werden.  
Diese Welle ist an dem Maschinenkörper befestigt, wo-  
bei eine Achse der betreffenden Welle rechtwinklig zu  
20 den Betätigungsrichtungen der Ventile verläuft. Der  
erste Schwingarm ist mit einer Zylinderbohrung ausge-  
stattet, die zu dem zweiten Schwingarm hin offen ist,  
um einen Stößel zu lagern, während der zweite Schwing-  
arm mit einer Führungsbohrung ausgestattet ist, die  
25 zu dem ersten Schwingarm offen ist, um darin den Stö-  
ßel aufzunehmen. Eine zwischen dem unteren Bereich  
der Zylinderbohrung und dem rückwärtigen Ende des  
Stößels festgelegte hydraulische Betätigungskammer  
ist mit einer Öldruckquelle über ein hydraulisches  
30 Umschaltventil verbunden, mit dessen Hilfe ein Öl-  
druck auf die Betätigungskammer ausübbar bzw. still-  
setzbar ist. Dabei ist entweder der erste oder der  
zweite Schwingarm mit einem Nocken-Gleitteil versehen  
bzw. gebildet, um einen Gleitkontakt mit einer Nocke  
35 herzustellen, die sich in Übereinstimmung mit dem Lauf  
der Maschine zu drehen vermag.

Patentanmeldung v. 24.4.1984 Honda Giken Kogyo K.K. 3415245  
 "Ventilbetätigungsmechanismus für eine Brennkraftmaschine"

FIG.1

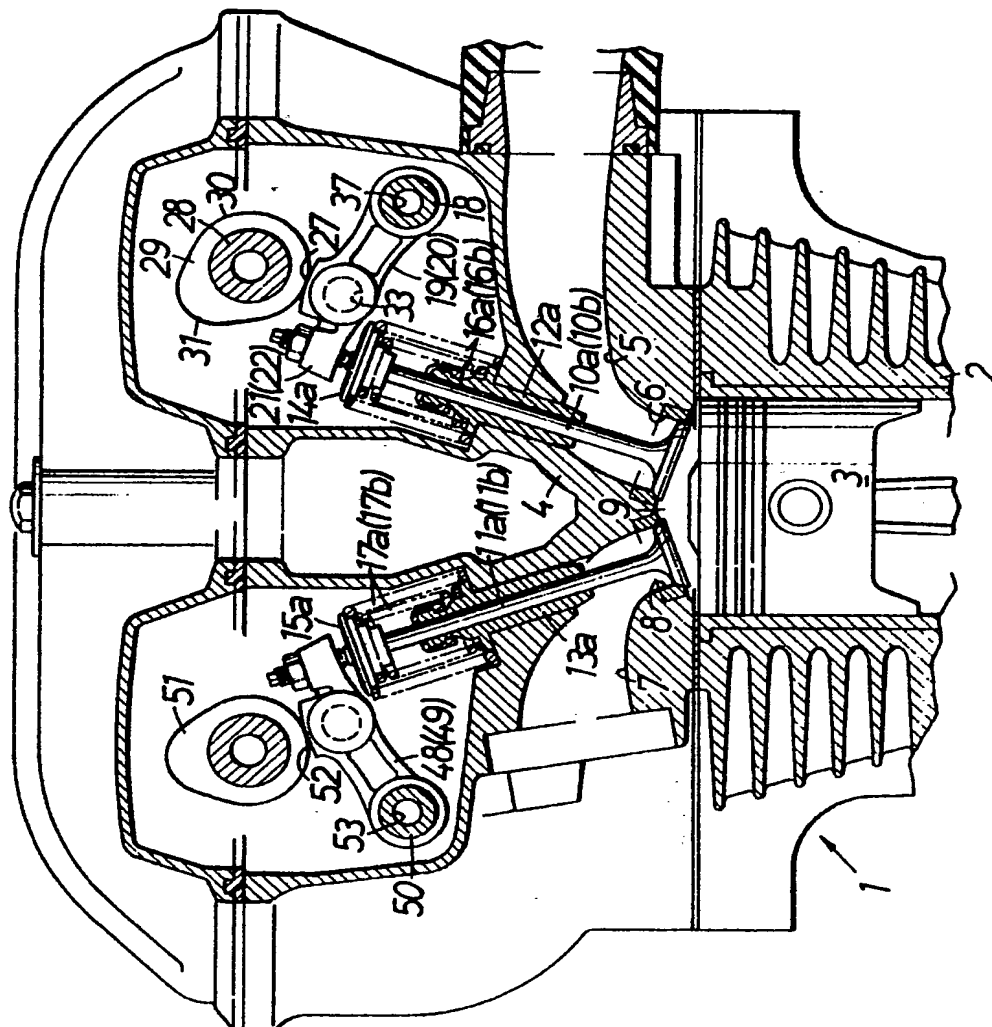




FIG.2

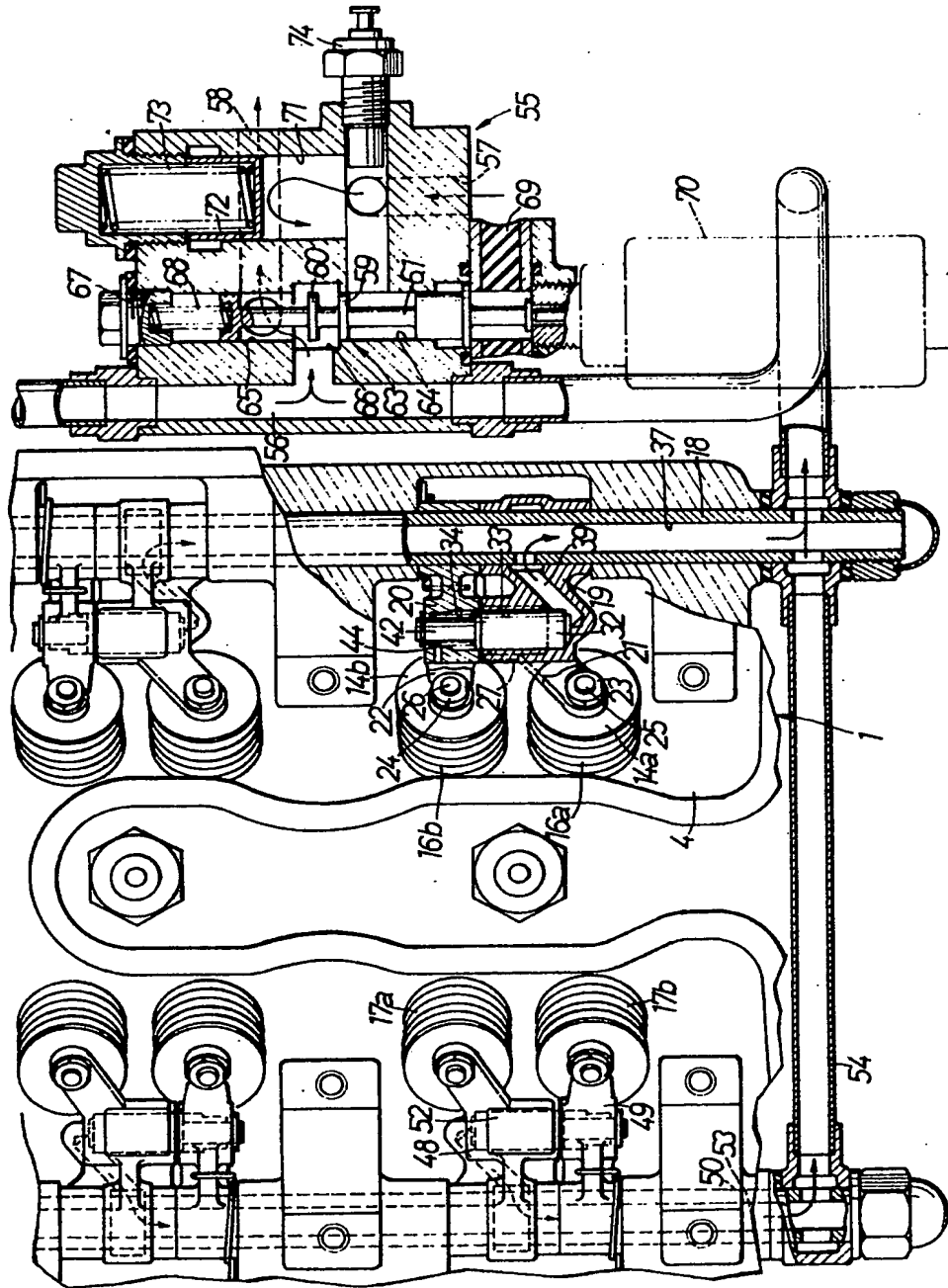


FIG.3

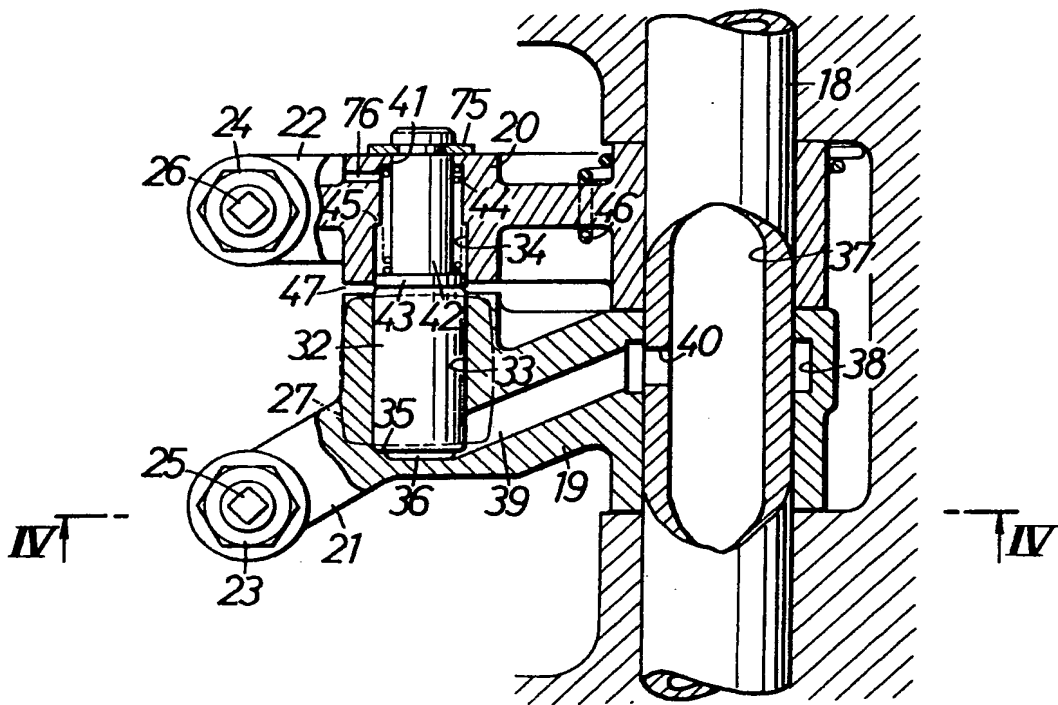


FIG.4

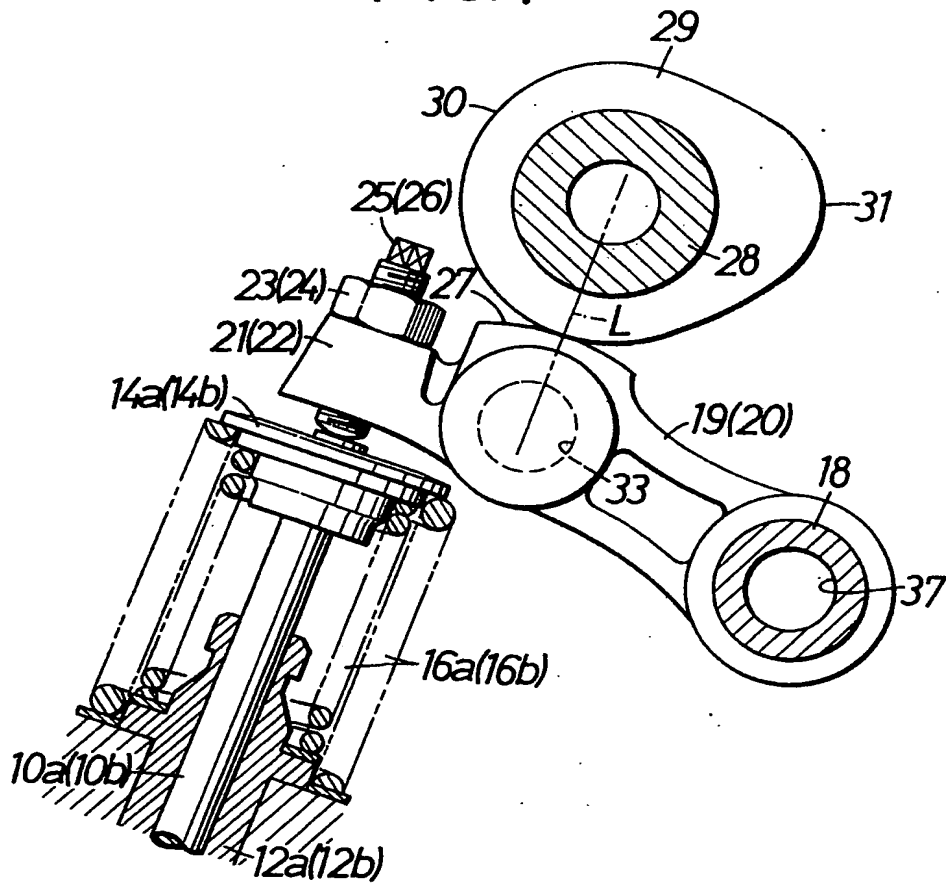


FIG.5

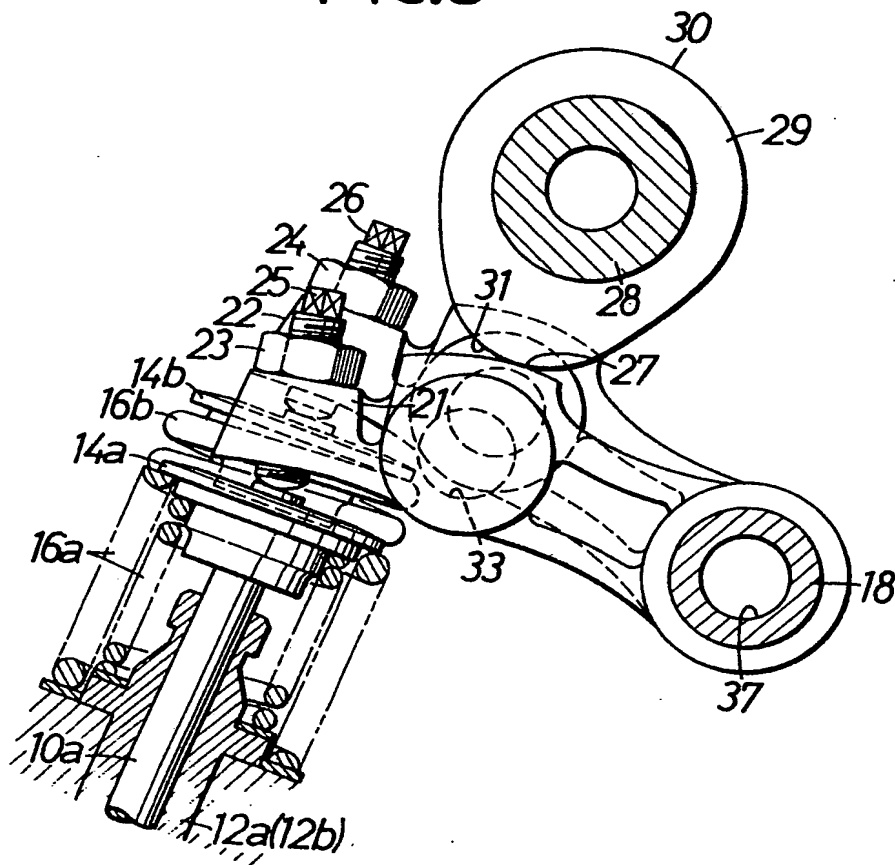
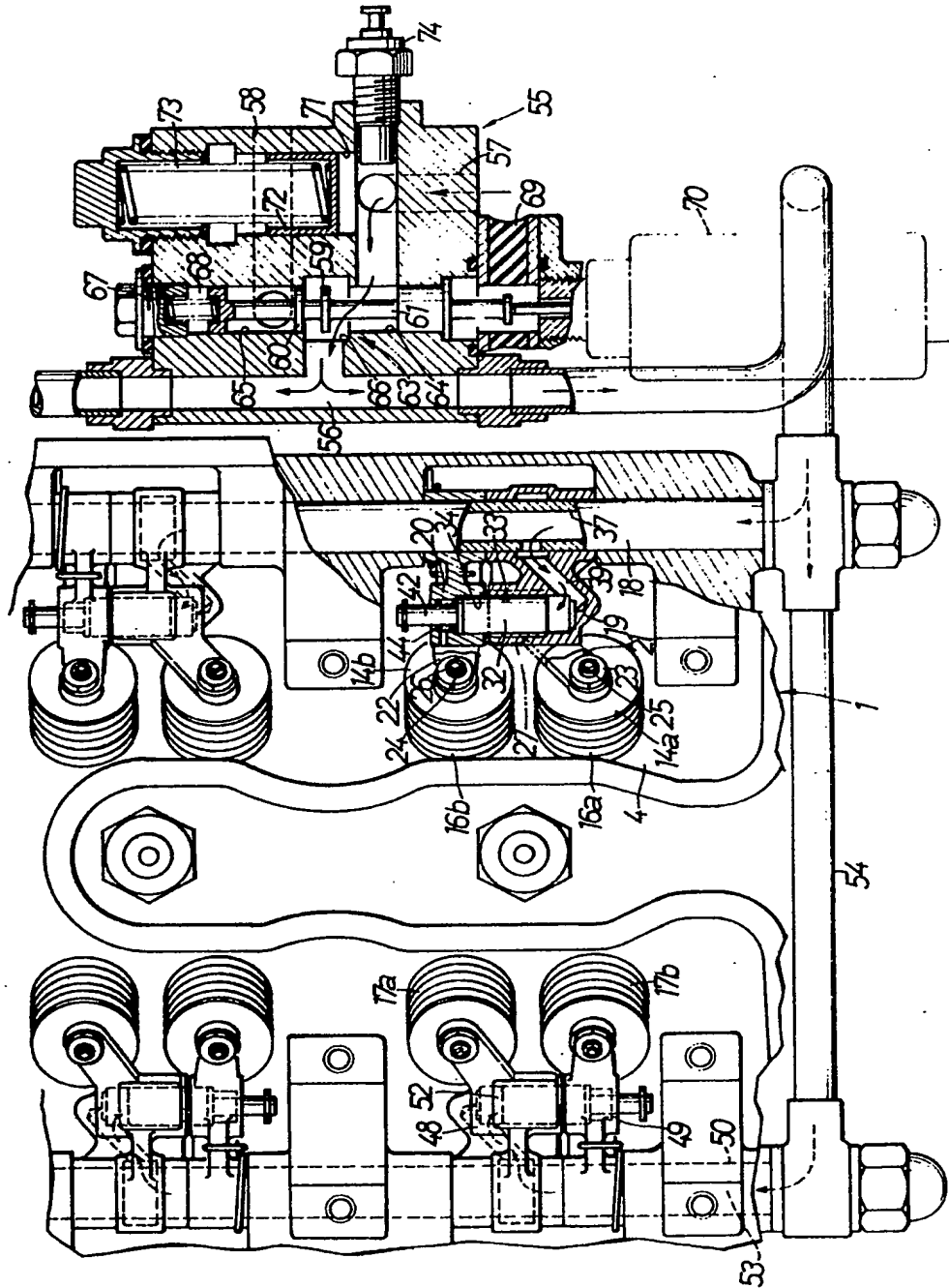
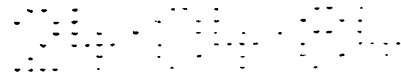


FIG.6





3415245

FIG.7

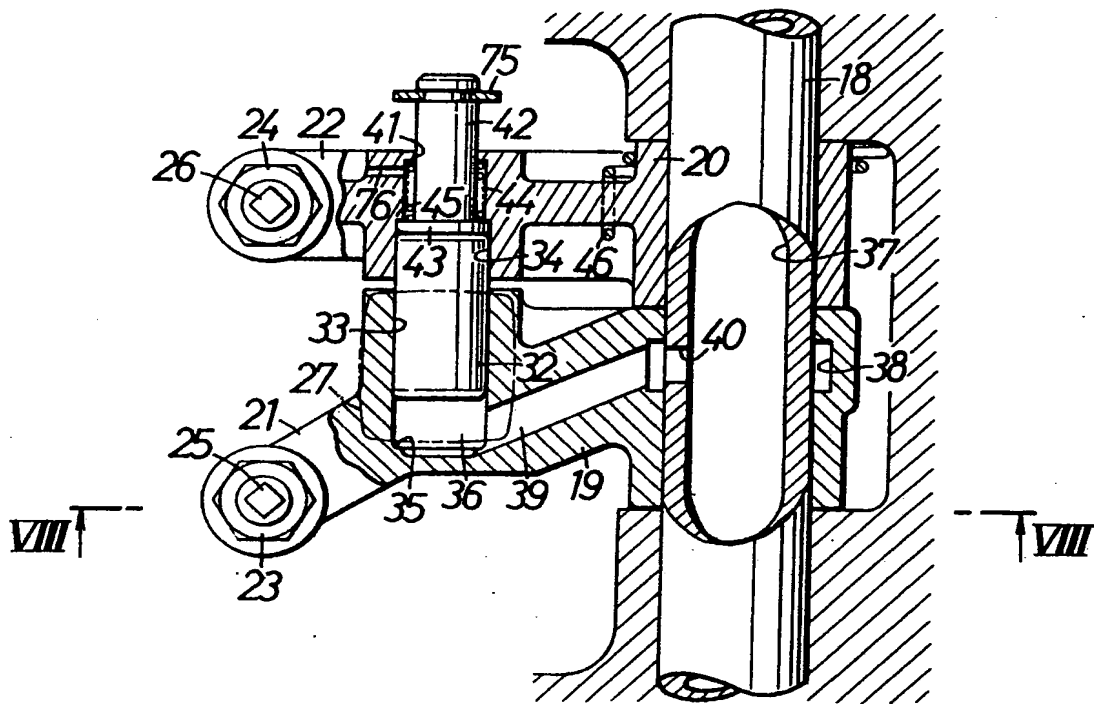
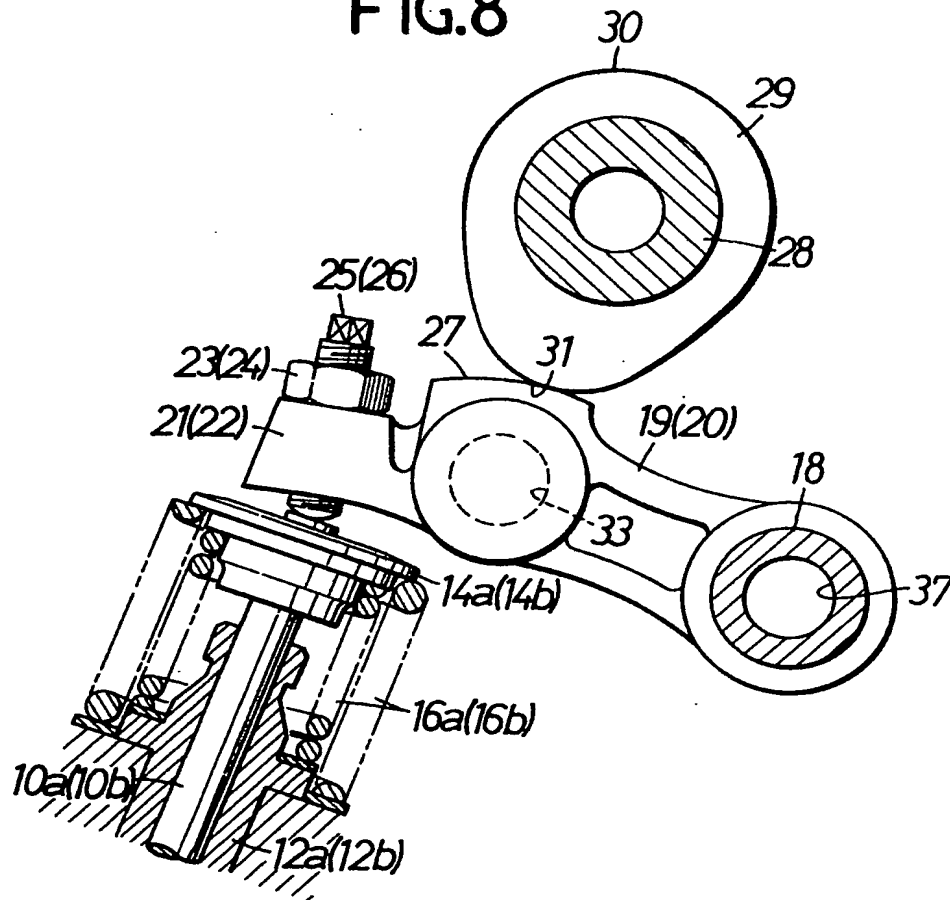


FIG.8



3415245

FIG.9A

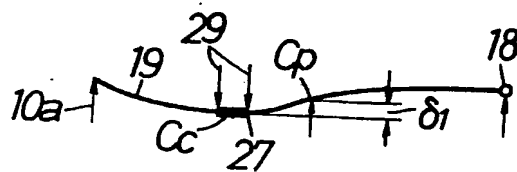


FIG.9B

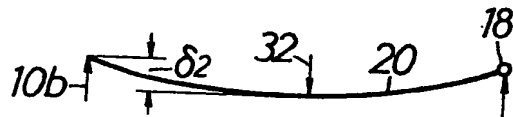


FIG.10A

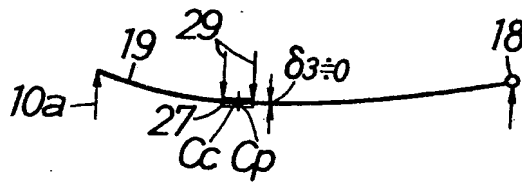


FIG.10B

